

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-105739
(43)Date of publication of application : 27.04.1993

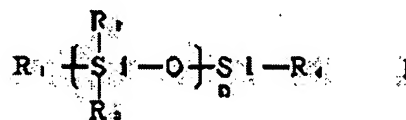
(51)Int.Cl. C08G 59/18
C08G 59/62
C08K 3/36
C08L 63/00
C08L 63/00
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 03-296445 (71)Applicant : NIPPON STEEL CHEM CO LTD
(22)Date of filing : 16.10.1991 (72)Inventor : TAUCHI SHIGEAKI
TAMAI NORIYA

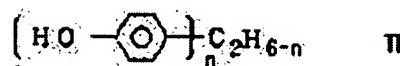
(54) RESIN COMPOSITION FOR SEALING SEMICONDUCTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the subject composition having excellent soldering heat- resistance, low stress and excellent formability and, accordingly, giving a crack-free semiconductor by compounding a biphenyl-type epoxy resin with a silica filler, a specific silicone oil and a curing agent.



CONSTITUTION: The objective composition is produced by compounding (A) 100 pts.wt. of a biphenyl-type epoxy resin or an epoxy resin containing $\geq 30\text{wt.}\%$ of the biphenyl-type epoxy resin with (B) 300-1,000 pts.wt. of a silica filler, (C) 1-30 pts.wt. of a single terminal silicone oil having an average molecular weight of 1,000-30,000 and expressed by formula I (R1 is epoxy, amino, etc.; R2 to R4 are methyl or phenyl; (n) is positive number) and



(D) 20-100 pts.wt. of a curing agent. The component D is preferably a compound of formula II ((n) is 2-4) such as tetraphenolethane or a compound of formula III ((m) is 2-3; (n) is 0-2; m+n ≤ 4) such as trihydroxyphenylmethane.



100 g
354 g/m
0.28 m
20 g
398 g/m
0.05 m

$$\frac{0.05 \text{ m}}{0.28 \text{ m}} = 0.18 \text{ m}$$

p.4 imidazole

AN 1993:562095 CAPLUS
 DN 119:162095
 ED Entered STN: 16 Oct 1993
 TI Bisphenol-type epoxy resin compositions for sealing semiconductor devices
 IN Tauchi, Shigeaki; Tamai, Norya
 PA Shinnittetsu Kagaku, Japan
 SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 7 pp.
 CODEN: JKXXAF
 DT Patent
 LA Japanese
 IC ICM C08G059-18
 ICS C08G059-62; C08K003-36; C08L063-00; H01L023-29; H01L023-31
 CC 38-3 (Plastics Fabrication and Uses)
 Section cross-reference(s): 76

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 05105739	A2	19930427	JP 1991-296445	19911016
PRAI	JP 1991-296445		19911016		

CLASS

PATENT NO.	CLASS	PATENT FAMILY CLASSIFICATION CODES
JP 05105739	ICM	C08G059-18
	ICS	C08G059-62; C08K003-36; C08L063-00; H01L023-29; H01L023-31
	IPCI	C08G0059-18 [ICM,5]; C08G0059-62 [ICS,5]; C08K0003-36 [ICS,5]; C08L0063-00 [ICS,5]; H01L0023-29 [ICS,5]; H01L0023-31 [ICS,5]

AB Solder heat-resistant title compns. with low stress contain 100 parts epoxy resins containing $\geq 30\%$ biphenyl-type epoxy resins, 300-1000 parts silica filler, 1-30 parts oils R1(SiR2R3O)nSiR4 (R1 = epoxy, amino, OH, OH-containing group, SH; R2-4 = Me, Ph; n = number to average mol. weight 1000-30,000), and 20-100 parts hardeners.

Thus, a mixture of YX 4000 100, tetraphenolethane 50, globular powdered silica 500, crushed powdered silica 200, an epoxy-terminated silicone oil 5, γ -glycidoxypyrpyltrimethoxysilane 4, Ph3P 1, carbon black 3, and a wax 3 parts was kneaded at 110° for 4 min, crushed, molded onto an integrated circuit, and postcured at 85° and 85% humidity for 72 h to give a test piece, which was impregnated with solder bath at 260° for 10 s to show no cracks.

ST semiconductor device sealant epoxy resin; solder heat crack resistance sealant; biphenyl epoxy resin siloxane sealant; silica filler epoxy resin sealant

IT Potting compositions
 (biphenyl-type epoxy resins containing siloxanes, with solder heat resistance, for semiconductor devices)

IT Heat-resistant materials
 (bisphenol-type epoxy resin-siloxanes, sealants, for semiconductor devices)

IT Phenolic resins, uses
 RL: MOA (Modifier or additive use); USES (Uses)
 (crosslinking agents, for epoxy resins containing functional group-terminated siloxanes, for sealants, for semiconductor devices)

IT Crosslinking agents
 (for epoxy resins containing functional group-terminated siloxanes, for sealants, for semiconductor devices)

IT Siloxanes and Silicones, uses
 RL: USES (Uses)
 (epoxy, sealing compns., containing silica fillers, with solder heat resistance, for semiconductor device)

IT Siloxanes and Silicones, compounds

RL: USES (Uses)
 (epoxy-terminated, reaction products with epoxy resins, for sealants, for semiconductor devices)

IT Epoxy resins, uses
 RL: USES (Uses)
 (siloxane-, sealing compns., containing silica fillers, with solder heat resistance, for semiconductor device)

IT 7727-33-5
 RL: MOA (Modifier or additive use); USES (Uses)
 (crosslinking agents, for epoxy resins containing functional group-terminated siloxanes, for sealants, for semiconductor devices)

IT 25639-41-2
 RL: MOA (Modifier or additive use); USES (Uses)
 (crosslinking agents, for epoxy resins containing functional group-terminated siloxanes, for sealants, for semiconductor devices)

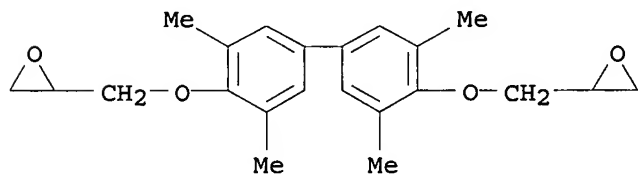
IT 60676-86-0, Fused silica
 RL: USES (Uses)
 (powdered, fillers, for epoxy resin sealing compns. containing functional group-containing siloxanes, for semiconductor devices)

IT 89118-70-7DP, YX 4000, reaction products with siloxanes
 RL: PREP (Preparation)
 (preparation of, sealants, with solder heat resistance, for semiconductor devices)

RN 89118-70-7 REGISTRY
 ED Entered STN: 16 Nov 1984
 CN Oxirane, 2,2'-[(3,3',5,5'-tetramethyl[1,1'-biphenyl]-4,4'-diyl)bis(oxyethylene)]bis-, homopolymer (9CI) (CA INDEX NAME)
 OTHER NAMES:
 CN 3,3',5,5'-Tetramethyl-4,4'-diglycidyloxybiphenyl homopolymer
 CN 3,3',5,5'-Tetramethyl-4,4'-dihydroxybiphenyl diglycidyl ether homopolymer
 CN 3,3',5,5'-Tetramethylbiphenol diglycidyl ether homopolymer
 CN 3,3',5,5'-Tetramethylbiphenyl diglycidyl ether homopolymer
 CN 4,4'-Bis(2,3-epoxypropoxy)-3,3',5,5'-tetramethylbiphenyl homopolymer
 CN 4,4'-Bis(2,3-epoxypropoxy)-3,3',5,5'-tetramethylbiphenyl polymer
 CN Epikote YX 4000H
 CN Epikote YX 4000HK
 CN Epon RSS 1407
 CN FX 293S
 CN RSS 1407
 CN X 4000H
CN YX 4000
 CN YX 4000H
 CN YX 4000HK
 CN YX 4000K
 DR 130392-69-7, 135507-41-4, 184890-60-6, 219825-47-5, 258532-26-2
 MF (C22 H26 O4)x
 CI PMS, COM
 PCT Epoxy resin, Polyether
 LC STN Files: CA, CAPLUS, CHEMLIST, MSDS-OHS, TOXCENTER, USPAT2, USPATFULL

CM 1

CRN 85954-11-6
 CMF C22 H26 O4



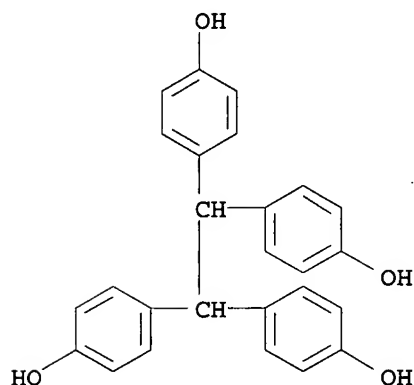
C ₂₂	264
H ₂₆	26
O ₄	64

354 g/mole

****PROPERTY DATA AVAILABLE IN THE 'PROP' FORMAT****

885 REFERENCES IN FILE CA (1907 TO DATE)
 199 REFERENCES TO NON-SPECIFIC DERIVATIVES IN FILE CA
 886 REFERENCES IN FILE CAPLUS (1907 TO DATE)

RN 7727-33-5 REGISTRY
 ED Entered STN: 16 Nov 1984
 CN Phenol, 4,4',4'',4'''-(1,2-ethanediylidene)tetrakis- (9CI) (CA INDEX NAME)
 OTHER CA INDEX NAMES:
 CN Phenol, 4,4',4'',4'''-ethanediylidenetetra- (6CI)
 OTHER NAMES:
 CN 1,1,2,2-Tetrakis(4-hydroxyphenyl)ethane
 CN 1,1,2,2-Tetrakis(p-hydroxyphenyl)ethane
 CN NSC 310098
 CN Tekp-E
 CN TEP-DF
 MF C26 H22 O4
 CI COM
 LC STN Files: BEILSTEIN*, BIOSIS, CA, CAOLD, CAPLUS, CASREACT, CHEMCATS, CHEMLIST, CSCHM, IFICDB, IFIUDB, TOXCENTER, USPAT2, USPATFULL
 (*File contains numerically searchable property data)
 Other Sources: EINECS**, NDSL**, TSCA**
 (**Enter CHEMLIST File for up-to-date regulatory information)



C ₂₆	312
H ₂₂	22
O ₄	64
	<hr/>
	398 g/mole

PROPERTY DATA AVAILABLE IN THE 'PROP' FORMAT

96 REFERENCES IN FILE CA (1907 TO DATE)
 20 REFERENCES TO NON-SPECIFIC DERIVATIVES IN FILE CA
 98 REFERENCES IN FILE CAPLUS (1907 TO DATE)
 1 REFERENCES IN FILE CAOLD (PRIOR TO 1967)

DERWENT-ACC-NO: 1993-177791

DERWENT-WEEK: 199322

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Semiconductor sealing resin compsn., for low stress and high heat resistance- contains bi:phenyl epoxy! resin, silica filler, curing agent, and terminally modified silicone oil

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON STEEL CHEM CO[YAWH]

PRIORITY-DATA: 1991JP-0296445 (October 16, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAINIPC
<u>JP 05105739 A</u>	April 27, 1993	N/A	007	C08G 059/18

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 05105739A	N/A	1991JP0296445	October 16, 1991

INT-CL (IPC): C08G059/18, C08G059/62 , C08K003/36 , C08L063/00 , H01L023/29 , H01L023/31

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05105739A

BASIC-ABSTRACT:

Semiconductor sealing resin compsn. comprises (a) 100 pts. wt. of biphenyl type epoxy resin or an epoxy resin contg. at least 30 wt.% thereof, (b) 300-1000 pts. wt. of a silica filler, (c) 130 pts. wt. of one end-modified silicone oil with average mol. wt. 100030000 of formula (1) and (d) 10-100 pts. wt. of a curing agent. In (1), R1 is epoxy, amino, OH, substn. radical contg. OH-, mercapto, R2-4 are methyl or phenyl, n is integer.

Filler pref. comprises 2-98 wt.% of spherical silica of at least 10 micron dia. and 2-98 wt.% of crushed silica of up to 10 micron particle size.

ADVANTAGE - Prod. gives a cured body of low stress, low water absorption and high heat resistance. Semiconductor product without generation of crack can be obtd.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: SEMICONDUCTOR SEAL RESIN COMPOSITION LOW STRESS HIGH HEAT RESISTANCE CONTAIN BI PHENYL POLYEPOXIDE RESIN SILICA FILL CURE AGENT TERMINAL MODIFIED SILICONE OIL

DERWENT-CLASS: A21 A26 A85 L03 U11

CPI-CODES: A05-E02; A06-A00E2; A08-D05; A08-R06A; A12-E04; A12-E07C; L04-C20A;

EPI-CODES: U11-A07;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1408U; 1669U ; 1694U ; 5085U ; 5222U

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0034 0035 0204 0205 0206 0218 0224 0226 0231 1282 1304 1305 1306 1369 1601 2002 2014 2015 2020 2022 2210 2218 2235 2236 2285 2300 2302 2307 2315 2321 2511 2585 2600 2612 2613 2614 2628 2632 2738 3184 3251 3252 3255 3279
Multipunch Codes: 014 02& 04 040 05- 140 199 220 226 228 229 231 240 250 273

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the resin constituent for the semi-conductor closures excellent in solder thermal resistance which was excellent in the moldability with low stress.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, high integration of a semiconductor device is advanced quickly and enlargement of component size and detailed-ization of wiring width of face are progressing remarkably. As for the semiconductor device, the resin seal of current [most] is carried out also including the semiconductor device with which these were integrated highly. This has the large place depended on development of the resin for the closures which has the reliable outstanding engine performance.

[0003] On the other hand, in component mounting to a printed circuit board, it has changed from the DIP package which is an inserting type package because of high density assembly and workability rationalization to the SOP package which is a surface mount mold package. In connection with this, the approach of using a biphenyl mold epoxy resin as an epoxy resin is proposed (JP,58-39677,A, JP,61-47725,A, JP,61-259552,A).

[0004] Moreover, in recent years, it is shifting to TSOP and the TQFP package with which thin shape-ization was advanced from SOP which is the 1st generation of a surface mount component more because of high-density-assembly-izing, and a QFP package.

[0005] The resin thickness on the top face of a chip is becoming very thin with thin-shape-izing of a package. For this reason, the crack of the resin part by heating at the time of mounting poses a more serious problem. The approach of it being said at the time of soldering heating that it originates in steam-ization and expanding explosively, the moisture which absorbed moisture before the mounting process since postcure of the crack initiation in a soldering process was carried out drying completely, after carrying out postcure as the cure, and it making carry out moisture-proof packing, and shipping is taken.

[0006] Moreover, amelioration of the resin for the closures has also been considered. For example, denaturation silicone resin is added to the resin for the closures, and there are an approach of reducing internal stress, an approach of using new structure resin, a method of being high-filled up with a bulking agent and reducing coefficient of linear expansion, etc. (JP,62-134946,A, JP,63-164451,A). A bulking agent front face is processed by the coupling agent, the adhesion of the interface of resin and a bulking agent is raised, and the approach of raising reinforcement is proposed (JP,61-221222,A).

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above-mentioned conventional technique, it becomes complicated [a moisture-proof packing method] a product's handling working, and a manufacturing cost rises.

[0008] Moreover, although the resin improved by various approaches has also been obtaining effectiveness little by little, respectively, in response to the more advanced demand accompanying an

advance of mounting technology, it is not enough. For example, although use of a biphenyl mold epoxy resin is effective in the SOP package which is the first generation of a surface mount, in addition, it is inadequate for TSOP and TQFP which are the second generation in recent years. In order to fall stress furthermore, by the approach of blending a rubber component, the fall of flexural strength is caused, and addition of silicone resin causes metal mold dirt by bleed out, and, as for use of the silicone resin which has a reactant functional group in intramolecular or both ends, a fluidity falls by the reaction with resin. Moreover, crushing silica quantity restoration also causes a fluid fall, molding becomes difficult, and use of a spherical silica has the fault of causing a fall on the strength. The effectiveness by processing a bulking agent front face by the coupling agent is not enough responding to a demand, either. If solder immersion is performed after [of 85% RH treatment] moisture absorption processing, for example, 85 degrees C / 72 hours, a blister or a crack will generate the semiconductor device by which the closure was specifically carried out by these conventional approaches at the package die putt rear face. That is, the resin for the closures which prevented the crack at the time of soldering completely is not obtained, but development of the resin for the closures which was more excellent in solder thermal resistance is desired.

[0009] Therefore, it is in the purpose of this invention offering the resin constituent for the semi-conductor closures which solved the above-mentioned trouble, was excellent in solder thermal resistance, and was excellent in the moldability with low stress.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Based on the knowledge that the above-mentioned trouble is solvable, it came to complete this invention by this invention person's etc. using a biphenyl mold epoxy resin, making high density fill up with the silica for restoration, as a result of inquiring wholeheartedly, in order to solve the above-mentioned trouble, and adding the piece terminal modification silicone oil of average molecular weight 1000-30000.

[0011] That is, this invention is the piece terminal modification silicone oil 1 expressed with the following general formula (1) of the silica 300 for (b) restoration - the 1000 weight sections (c) average molecular weight 1000-30000 - 30 weight sections [** 2] to the (a) biphenyl mold epoxy resin 100 weight section.



(ただし、 R_1 はエポキシ基、アミノ基、水酸基、水酸基を有する置換基、メルカプト基を、 R_2 、 R_3 、 R_4 はメチル基又はフェニル基を示し、 n は整数を示す)

(d) It is the resin constituent for the semi-conductor closures which comes to blend a curing agent 20 - the 100 weight sections as an indispensable component.

[0012] Biphenyl mold epoxy can be used, and it can be high-filled up with the silica for restoration, and can consider as the hardened material which was excellent in adhesion with the low stress and low water absorption to which coefficient of linear expansion was reduced and the elastic modulus was reduced further, and was excellent in adding piece terminal modification silicone oil at solder-proof nature after maintaining the fluidity.

[0013] As an epoxy resin, the hardened material excellent in solder thermal resistance can be obtained by using a biphenyl epoxy resin. Although it is desirable to carry out whole-quantity use of the biphenyl epoxy resin to the epoxy resin 100 weight section, mixed use can also be carried out with other epoxy resins. At this time, well-known things, such as o-cresol novolak mold epoxy resin and the bisphenol A mold epoxy resin, can be used as other mixable epoxy resins. under the present circumstances, a

biphenyl mold epoxy resin -- melt viscosity [like] -- the epoxy resin not more than 1P -- 30% of the weight or more of the whole quantity of an epoxy resin -- using . If fewer than this, solder thermal resistance will get worse.

[0014] In order to pull out the effectiveness by this invention to the maximum extent, it is desirable to use together a spherical silica with a particle size of 10 micrometers or more and a crushing silica with a particle size of 10 micrometers or less, and it is desirable at this time that the total amount of a silica adds more than the 500 weight sections to the epoxy resin 100 weight section. Moreover, a spherical silica with a particle size of 10 micrometers or more has 20 - 80% of desirable range of the silica for solid stowing. If fewer than this range, a fluidity will fall, and if [than this range] more, a fall on the strength will take place, and desired effectiveness is not acquired.

[0015] As silicone oil, it is the following general formula (1) of average molecular weight 1000-30000.
[Formula 3]



(ただし、 R_1 はエポキシ基、アミノ基、水酸基、水酸基を有する置換基、メルカプト基を、 R_2 、 R_3 、 R_4 はメチル基又はフェニル基を示し、 n は整数を示す)

It comes out and the piece terminal modification silicone oil expressed is used. A moldability gets worse that low stress-sized effectiveness is not enough in average molecular weight being 1000 or less at this time, and it is 30000 or more by the fall of the dispersibility to resin, and the rise of viscosity.

[0016] Moreover, as a reactant functional group introduced as a denaturation radical, it is the substituent or sulfhydryl group which has an epoxy group, the amino group, a hydroxyl group, and a hydroxyl group, and these one sort or two sorts or more are introduced only into a piece end. When it introduces into both ends, the viscosity of resin increases by crosslinking reaction and a fluidity falls.

[0017] a curing agent -- the epoxy resin 100 weight section -- receiving -- desirable -- the 20 - 100 weight section -- 30 - 70 weight section is added more preferably. As a thing especially desirable as a curing agent, it is the following general formula (2).

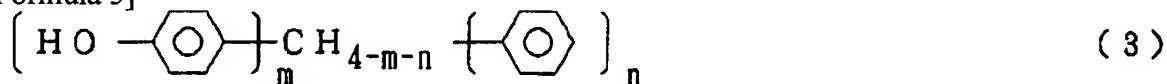
[Formula 4]



(但し、 n は 2 ~ 4 の整数を示す)

Or the following general formula (3)

[Formula 5]



(但し、 m は 2 ~ 3 の整数、 n は 0 ~ 2 の整数を示し、また $m + n \leq 4$ である)

It is the polyhydric phenol which comes out and has at least two phenolic hydroxyl groups expressed. By using this, the hardened material excellent in solder thermal resistance can be obtained. Although it is desirable that the curing agent expressed with the above-mentioned general formula (2) and (3) is independent respectively or to mix and use only the component expressed with a general formula (2) and (3), it can also use together with other curing agents. In this case, as for the curing agent expressed with

the above-mentioned general formula (2) and (3), it is desirable to use 30% of the weight or more to the whole quantity of a curing agent. If fewer than this, reinforcement will fall and solder thermal resistance will fall.

[0018] In this invention, the hardening accelerator other than the curing agent of an epoxy resin can be blended. Although a thing well-known as a hardening accelerator can be used, as a suitable hardening accelerator, there is triphenylphosphine, imidazole, 1, and 8-diazabicyclo [5, 4, 0] undecene -1 etc., for example. An addition changes with hardening accelerators to be used, for example, its range of 0.2 - 5 weight section is desirable to the epoxy resin 100 weight section in triphenylphosphine.

[0019] Moreover, in the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention, flame retarders, such as coloring agents, such as coupling agents, such as release agents, such as OP wax and a KARUBANA wax, and gamma-GURITOKISHI propyltrimethoxysilane, and carbon black, and an antimony trioxide, can also be added if needed.

[0020] After the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention follows a well-known approach, is mixed and kneaded and is ground conventionally, it can be used as the semiconductor device which closed the semiconductor device by carrying out hot forming.

[0021]

[Example] The example of this invention is shown below and this invention is explained to it in more detail.

[0022] An example 1, 2 biphenyl mold epoxy resin (the product made from oil-ized Shell, YX-4000), A curing agent A (tetra-phenol ethane), spherical fused silica powder with a mean particle diameter of 21 micrometers, Crushing fused silica powder with a mean particle diameter of 6 micrometers, average molecular weight 2000, the silicone oil whose piece end is an epoxy group (silicone oil A), After mixing a hardening accelerator (triphenylphosphine) and other additives at a rate shown in Table 1, using the roll mill, it kneaded for 4 minutes at 110 degrees C, and ground after cooling, and the resin constituent for the closures was adjusted. Spiral flow was measured using these resin constituents for the closures. Moreover, using the same resin constituent for the closures, the test piece was created and it decided upon flexural strength and a bending elastic modulus. Furthermore, after having fabricated 84pinIC, having measured water absorption for moisture absorption in 85 degrees C and 85% of thermo hygostat after postcure 24 hours, 48 hours, and after carrying out for 72 hours, and observing the existence of exfoliation of a die putt rear face with ultrasonic test equipment, you made it immersed in a 260-degree C solder bath for 10 seconds, and the crack of a package was observed. These results are shown in Table 1.

[0023] The result shown in Table 1 shows that the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention is excellent in a fluidity, reinforcement, adhesion, absorptivity, and solder thermal resistance.

[0024] After mixing an example 3, 4 biphenyl mold epoxy resin (the product made from oil-ized Shell, YX-4000), a curing agent B (trihydroxy phenylmethane), spherical fused silica powder with a mean particle diameter of 21 micrometers, crushing fused silica powder with a mean particle diameter of 6 micrometers, silicone oil A, a hardening accelerator (triphenylphosphine), and other additives at a rate shown in Table 1, each physical properties were measured like the example 1.

[0025] The result shown in Table 1 shows that the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention is excellent in a fluidity, reinforcement, adhesion, absorptivity, and solder thermal resistance.

[0026] After an example 5, 6 biphenyl mold epoxy resin (the product made from oil-ized Shell, YX-4000), a curing agent A, spherical fused silica powder with a mean particle diameter of 21 micrometers, crushing fused silica powder with a mean particle diameter of 6 micrometers, average molecular weight 5000, and a piece end mixed the silicone oil (silicone oil B) which is a phenolic hydroxyl group, a hardening accelerator (triphenylphosphine), and other additives at a rate shown in Table 1, each physical properties were measured like the example 1.

[0027] The result shown in Table 1 shows that the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention is excellent in a fluidity, reinforcement, adhesion, absorptivity, and solder thermal

resistance.

[0028] After mixing an example 7, 8 biphenyl mold epoxy resin (the product made from oil-ized Shell, YX-4000), a curing agent B, spherical fused silica powder with a mean particle diameter of 21 micrometers, crushing fused silica powder with a mean particle diameter of 6 micrometers, silicone oil B, a hardening accelerator (triphenylphosphine), and other additives at a rate shown in Table 1, each physical properties were measured like the example 1.

[0029] The result shown in Table 1 shows that the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention is excellent in a fluidity, reinforcement, adhesion, absorptivity, and solder thermal resistance.

[0030] After mixing an example 9, 10 biphenyl mold epoxy resin (the product made from oil-ized Shell, YX-4000), a curing agent (phenol novolak resin, 100 degrees C of softening temperatures), spherical fused silica powder with a mean particle diameter of 21 micrometers, crushing fused silica powder with a mean particle diameter of 6 micrometers, silicone oil A, a hardening accelerator (triphenylphosphine), and other additives at a rate shown in Table 1, each physical properties were measured like the example 1.

[0031] The result shown in Table 1 shows that the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention is excellent in a fluidity, reinforcement, adhesion, absorptivity, and solder thermal resistance.

[0032] After mixing an example 11, 12 biphenyl mold epoxy resin (the product made from oil-ized Shell, YX-4000), a curing agent (phenol novolak resin, 100 degrees C of softening temperatures), spherical fused silica powder with a mean particle diameter of 21 micrometers, crushing fused silica powder with a mean particle diameter of 6 micrometers, silicone oil B, a hardening accelerator (triphenylphosphine), and other additives at a rate shown in Table 1, each physical properties were measured like the example 1.

[0033] The result shown in Table 1 shows that the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention is excellent in a fluidity, reinforcement, adhesion, absorptivity, and solder thermal resistance.

[Table 1]

表 1

	実 施 例							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ビスフェニルエポキシ	100	100	100	100	100	100	100	100
硬化剤A	50	50	—	—	50	50	—	—
硬化剤B	—	—	50	50	—	—	50	50
球状シリカ粉末 (21 μm)	500	500	500	500	500	500	500	500
破碎シリカ粉末 (6 μm)	200	200	200	200	200	200	200	200
シリコンオイルA	5	10	5	10	—	—	—	—
シリコンオイルB	—	—	—	—	5	10	5	10
γ -グリシドエポキシトリメチルシラン	4	4	4	4	4	4	4	4
トリフェニルフォスフィン	1	1	1	1	1	1	1	1
カーボンブラック	3	3	3	3	3	3	3	3
OPワックス	3	3	3	3	3	3	3	3
スパイラルフロー (cm)	102	95	126	132	94	95	103	109
曲げ強度 ($\text{kg f}/\text{mm}^2$)	14	12	13	11	15	13	14	12
曲げ弾性率 ($\text{kg f}/\text{mm}^2$)	1680	1450	1620	1390	1590	1340	1540	1300
吸水率*1 (重量%)	(24時間) (72時間)	0.21 0.32	0.22 0.30	0.18 0.28	0.20 0.29	0.20 0.32	0.21 0.29	0.19 0.32
クラック発生率	(24時間) (48時間) (72時間)	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10
裏面剝離 (24時間)	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし

[0034] After mixing an example of comparison 1 biphenyl mold epoxy resin (the product made from oil-ized Shell, YX-4000), a curing agent (phenol novolak resin, 100 degrees C of softening temperatures), spherical fused silica powder with a mean particle diameter of 21 micrometers, crushing fused silica powder with a mean particle diameter of 6 micrometers, a hardening accelerator (triphenylphosphine), and other additives at a rate shown in Table 1, each physical properties were measured like the example 1. A result is shown in Table 2.

[0035] After mixing an example of comparison 2o-cresol novolak mold epoxy resin (the Tohto Kasei Co., Ltd. make, YDCN700), a curing agent (phenol novolak resin, 100 degrees C of softening temperatures), spherical fused silica powder with a mean particle diameter of 21 micrometers, crushing fused silica powder with a mean particle diameter of 6 micrometers, silicone oil A, a hardening

accelerator (triphenylphosphine), and other additives at a rate shown in Table 2, each physical properties were measured like the example 1. A result is shown in Table 2.

[0036] It mixed at a rate shown in Table 2, using only spherical fused silica powder with a mean particle diameter of 21 micrometers as example of comparison 3 bulking agent, and each physical properties were measured like the example 1. A result is shown in Table 2.

[0037] It mixed at a rate shown in Table 2, using only melting crushing silica powder with a mean particle diameter of 6 micrometers as example of comparison 4 bulking agent, and each physical properties were measured like the example 1. A result is shown in Table 2.

[Table 2]

表 2

	実 施 例				比 較 例			
	9	10	11	12	1	2	3	4
ビフェニル型エポキシ樹脂	100	100	100	100	100	—	100	100
o-クレゾールノボック型エポキシ樹脂	—	—	—	—	—	100	—	—
フェノールノボック樹脂	50	50	50	50	50	50	50	50
球状シリカ粉末 (21 μm)	500	500	500	500	500	500	700	—
破碎シリカ粉末 (6 μm)	200	200	200	200	200	200	—	700
シリコンオイルA	5	10	—	—	—	5	—	—
シリコンオイルB	—	—	5	10	—	—	—	—
γ -グリシキシカビトリメチシラン	4	4	4	4	4	4	4	4
トリフェニルフォスフィン	1	1	1	1	1	1	1	1
カーボンブラック	3	3	3	3	3	3	3	3
OPワックス	3	3	3	3	3	3	3	3
スパイラルフロー (cm)	92	89	87	80	99	68	135	20
曲げ強度 (kgf/mm^2)	15	13	15	12	15	12	17	成形不能
曲げ弾性率 (kgf/mm^2)	1670	1420	1610	1360	1920	1620	2180	"
吸水率 (24時間) (%) (72時間)	0.20 0.31	0.21 0.30	0.20 0.32	0.22 0.30	0.21 0.35	0.23 0.34	0.22 0.39	測定不能
クラック発生率 (24時間) (48時間) (72時間)	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	3/10 8/10 10/10	10/10 10/10 10/10	7/10 10/10 10/10	"
裏面剝離 (24時間)	なし	なし	なし	なし	あり	あり	あり	"

[0033]

[Effect of the Invention] If the resin constituent of this invention is used as mentioned above, since the hardened material which was excellent in low stress after maintaining reinforcement, and was excellent in solder thermal resistance with low water absorption can be obtained, the good semi-conductor which a crack does not generate can be obtained by using this.

[Translation done.]

* NOTICES *

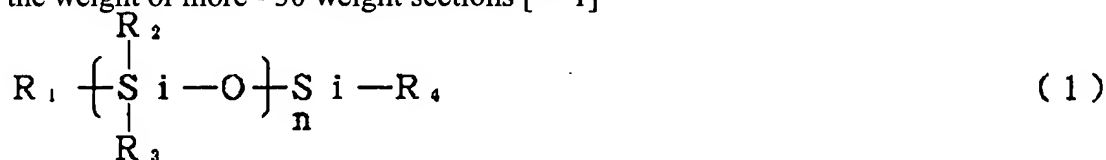
JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] (a) The piece terminal modification silicone oil 1 expressed with the following general formula (1) of the silica 300 for (b) restoration - the 1000 weight sections (c) average molecular weight 1000-30000 to the epoxy resin 100 weight section which contains a biphenyl mold epoxy resin or this 30% of the weight or more - 30 weight sections [** 1]



(ただし、 R_1 はエポキシ基、アミノ基、水酸基、水酸基を有する置換基、メルカプト基を、 R_2 、 R_3 、 R_4 はメチル基又はフェニル基を示し、 n は整数を示す)

(d) The resin constituent for the semi-conductor closures which comes to blend a curing agent 20 - the 100 weight sections as an indispensable component.

[Claim 2] The resin constituent for the semi-conductor closures according to claim 1 characterized by the silica for restoration consisting of 2 - 98 % of the weight of spherical silicas with a particle size of 10 micrometers or more, and 2 - 98 % of the weight of crushing silicas with a particle size of 10 micrometers or less

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-105739

(43)公開日 平成5年(1993)4月27日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 0 8 G 59/18	NHQ	8416-4J		
59/62	NJF	8416-4J		
C 0 8 K 3/36	NKX	7167-4J		
C 0 8 L 63/00	NJW	8416-4J		
		8617-4M		
			H 0 1 L 23/ 30	R
			審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号 特願平3-296445

(22)出願日 平成3年(1991)10月16日

(71)出願人 000006644

新日鐵化学株式会社

東京都中央区銀座5丁目13番16号

(72)発明者 田内 茂顕

千葉県木更津市清見台南4-12

(72)発明者 玉井 律哉

千葉県木更津市清見台南4-12

(74)代理人 弁理士 佐野 英一

(54)【発明の名称】 半導体封止用樹脂組成物

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 はんだ耐熱性に優れ、低応力で成形性に優れた半導体封止用樹脂組成物を提供する。

【構成】 (a) ビフェニル型エポキシ樹脂又はこれを30重量%以上含有するエポキシ樹脂100重量部に対して、

(b) 充填用シリカ300~1000重量部

(c) 平均分子量1000~30000の下記一般式

(1) で表される片末端変性シリコンオイル1~30重量部

【化1】



(R₁はエポキシ基、アミノ基、水酸基、水酸基を有する置換基、メルカプト基を、R₂、R₃、R₄はメチル基又はフェニル基を示し、nは整数を示す)

(d) 硬化剤20~100重量部

を必須の成分として配合してなる半導体封止用樹脂組成物。

1

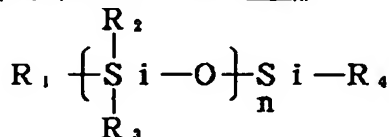
2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) ビフェニル型エポキシ樹脂又はこれを30重量%以上含有するエポキシ樹脂100重量部に対して、

(b) 充填用シリカ300~1000重量部

*



(1)

(ただし、 R_1 はエポキシ基、アミノ基、水酸基、水酸基を有する置換基、メルカプト基を、 R_2 、 R_3 、 R_4 はメチル基又はフェニル基を示し、 n は整数を示す)

(d) 硬化剤20~100重量部

を必須の成分として配合してなる半導体封止用樹脂組成物。

【請求項2】 充填用シリカが粒径10 μ m以上の球状シリカ2~98重量%及び粒径10 μ m以下の破砕シリカ2~98重量%よりなることを特徴とする請求項1記載の半導体封止用樹脂組成物

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、はんだ耐熱性に優れた、低応力で成形性に優れた半導体封止用樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体装置の高集積化が急速に進められており、素子サイズの大形化と配線幅の微細化が著しく進展している。これらは高集積化された半導体装置も含め、半導体装置は現在ほとんどが樹脂封止されている。これは信頼性の高い優れた性能を有する封止用樹脂の開発によるところが大きい。

【0003】一方、プリント基板への部品実装においては、高密度実装、作業性合理化のため挿入型パッケージであるDIPパッケージから、表面実装型パッケージであるSOPパッケージに変化してきた。これにともない、エポキシ樹脂としてビフェニル型エポキシ樹脂を使用する方法が提案されている(特開昭58-39677号公報、特開昭61-47725号公報、特開昭61-259552号公報)。

【0004】また、近年ではより高密度実装化のため、表面実装素子第1世代であるSOP、QFPパッケージから、薄型化が進められたTSOP、TQFPパッケージに移行しつつある。

【0005】パッケージの薄型化にともない、チップ上面の樹脂厚が非常に薄くなってきている。このため、実装時における加熱による樹脂部分のクラックがより深刻な問題となっている。はんだ付け工程におけるクラック※50

* (c) 平均分子量1000~30000の下記一般式

(1) で表される片末端変性シリコンオイル1~30重量部

【化1】

※発生は、後硬化させてから実装工程までの間に吸湿された水分が、はんだ付け加熱時に爆発的に水蒸気化、膨張すること起因すると言われており、その対策として、後硬化したのち完全に乾燥し、防湿梱包させて出荷する方法が採られている。

【0006】また、封止用樹脂の改良も検討されてきた。たとえば、封止用樹脂に変性シリコン樹脂を添加し、内部応力を低下させる方法、新構造樹脂を使用する方法、充填剤を高充填し線膨張係数を低下させる方法等がある(特開昭62-134946号公報、特開昭63-164451号公報)。充填剤表面をカップリング剤で処理し、樹脂と充填剤の界面の密着性を向上させ、強度を上げる方法が提案されている(特開昭61-221222号公報)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術において、防湿梱包方式は製品の取り扱い作業が煩雑となり、製造コストが上昇する。

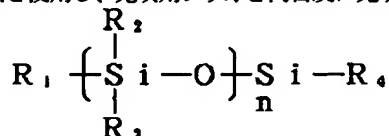
【0008】また、各種方法で改良された樹脂も、それぞれ少しずつ効果をあげてきているが、実装技術の進歩にともなうより高度な要求に応えるには十分でない。例えば、ビフェニル型エポキシ樹脂の使用は、表面実装第一世代であるSOPパッケージには有効であるが、近年の第二世代であるTSOP、TQFPには、なお不十分である。さらに応力を低下するため、ゴム成分を配合する方法では曲げ強度の低下を招き、また、シリコン樹脂の添加はブリードアウトにより金型汚れの原因となり、分子内又は両末端に反応性官能基をもつシリコン樹脂の使用は樹脂との反応により流動性が低下する。また、破砕シリカ高充填も流動性低下を招き、成型が困難になり、球状シリカの使用は強度低下を招くといった欠点がある。充填剤表面をカップリング剤で処理することによる効果も要求に答えるには十分でない。具体的にはこれらの従来の方法で封止された半導体装置を吸湿処理後、例えば85℃/85%RH処理72時間後にはんだ

浸漬を行うと、パッケージダイバット裏面に、ふくれ又はクラックが発生する。すなわち、はんだ付け時のクラックを完全に防止した封止用樹脂は得られておらず、よりはんだ耐熱性に優れた封止用樹脂の開発が望まれている。

【0009】したがって、本発明の目的は上記問題点を解決し、はんだ耐熱性に優れ、低応力で成形性に優れた半導体封止用樹脂組成物を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者等は上記問題点を解決するために鋭意研究を行った結果、ビフェニル型エポキシ樹脂を使用し、充填用シリカを高密度に充填さ*



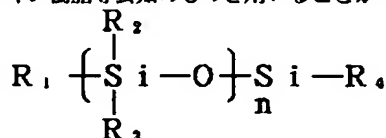
(ただし、 R_1 はエポキシ基、アミノ基、水酸基、水酸基を有する置換基、メルカプト基を、 R_2 、 R_3 、 R_4 はメチル基又はフェニル基を示し、 n は整数を示す)

(d) 硬化剤20～100重量部

を必須の成分として配合してなる半導体封止用樹脂組成物である。

【0012】ビフェニル型エポキシを使用し、充填用シリカを高充填し、片末端変性シリコンオイルを添加することで、流動性を維持した上で、線膨張率を低下させ、さらに弾性率を低下させた、低応力、低吸水性で密着性に優れ、耐はんだ性に優れた硬化物とすることができ30

【0013】エポキシ樹脂としては、ビフェニルエポキシ樹脂を用いることで、はんだ耐熱性に優れた硬化物を得ることができる。エポキシ樹脂100重量部に対して、ビフェニルエポキシ樹脂を全量使用することが好ましいが、他のエポキシ樹脂と混合使用することもできる。このとき、混合可能な他のエポキシ樹脂としては、 α -クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂等公知のものを用いることができ※



(ただし、 R_1 はエポキシ基、アミノ基、水酸基、水酸基を有する置換基、メルカプト基を、 R_2 、 R_3 、 R_4 はメチル基又はフェニル基を示し、 n は整数を示す)

*せ、平均分子量1000～30000の片末端変性シリコンオイルを添加することにより、上記問題点を解決できるという知見に基づき本発明を完成するに至った。

【0011】すなわち本発明は、

(a) ビフェニル型エポキシ樹脂100重量部に対して、

(b) 充填用シリカ300～1000重量部

(c) 平均分子量1000～30000の下記一般式

(1) で表される片末端変性シリコンオイル1～30重量部

【化2】

(1)

※る。この際ビフェニル型エポキシ樹脂のような溶融粘度が1P以下のエポキシ樹脂は、エポキシ樹脂の全量の30重量%以上用いる。これより少ないと、はんだ耐熱性が悪化する。

【0014】本発明による効果を最大限に引き出すためには、粒径10 μ m以上の球状シリカと粒径10 μ m以下の破碎シリカを併用することが好ましく、このときシリカの総量が、エポキシ樹脂100重量部に対して500重量部以上添加することが好ましい。また、粒径10 μ m以上の球状シリカは、全充填用シリカの20～80%の範囲が好ましい。この範囲より少ないと流動性が低下し、また、この範囲より多いと強度低下が起こり所望の効果が得られない。

【0015】シリコンオイルとしては、平均分子量1000～30000の下記一般式(1)

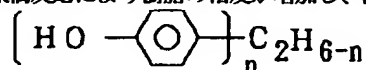
【化3】

(1)

で表される片末端変性シリコンオイルを用いる。この★50★とき平均分子量が1000以下であると低応力化効果が

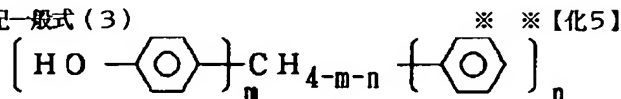
十分でなく、また、30000以上であると樹脂への分散性の低下、粘度の上昇により成形性が悪化する。

【0016】また、変性基として導入する反応性官能基としては、エポキシ基、アミノ基、水酸基、水酸基を有する置換基又はメルカプト基であり、これらの1種又は2種以上を片末端のみに導入する。両末端に導入した場合は、架橋反応により樹脂の粘度が増加し、流動性が低*



(但し、nは2～4の整数を示す)

又は下記一般式(3)



(但し、nは2～3の整数、mは0～2の整数を示し、またm+n≤4である)

で表される少なくとも2個のフェノール性水酸基を有する多価フェノールである。これを用いることで、はんだ耐熱性に優れた硬化物を得ることができる。上記一般式(2)、(3)で表される硬化剤はそれぞれ単独又は一般式(2)、(3)で表される成分のみを混合して用いることが好ましいが、他の硬化剤と併用することもできる。この場合、上記一般式(2)及び(3)で表される硬化剤は硬化剤の全量に対して30重量%以上用いることが望ましい。これより少ないと、強度が低下しはんだ耐熱性が低下する。

【0018】本発明においては、エポキシ樹脂の硬化剤の他に硬化促進剤を配合することができる。硬化促進剤としては公知のものが使用できるが、好適な硬化促進剤としては、例えばトリフェニルフォスフィン、イミダゾール、1,8-ジアザビシクロ[5,4,0]ウンデセン-1などがある。添加量は用いる硬化促進剤により異なり、例えばトリフェニルフォスフィンでは、エポキシ樹脂100重量部に対して0.2～5重量部の範囲が好ましい。

【0019】また本発明の半導体封止用樹脂組成物には、必要に応じてOPワックス、カルバナワックスなどの離型剤、アグリトキシプロピルトリメトキシシランなどのカップリング剤、カーボンブラックなどの着色剤、三酸化アンチモンなどの難燃剤を添加することもできる。

【0020】本発明の半導体封止用樹脂組成物は、従来公知の方法にしたがって混合、混練され、粉砕されたのち、加熱成形することによって半導体素子を封止した半導体装置とすることができる。

【0021】

【実施例】以下に本発明の実施例を示し、本発明をさらに詳しく説明する。

*下する。

【0017】硬化剤はエポキシ樹脂100重量部に対して好ましくは20～100重量部、より好ましくは30～70重量部を添加する。硬化剤として特に好ましいものとしては、下記一般式(2)

【化4】

(2)

(3)

★【0022】実施例1、2

20 ビフェニル型エポキシ樹脂(油化シェル(株)製、YX-4000)、硬化剤A(テトラフェノールエタン)、平均粒径21μmの球状溶融シリカ粉末、平均粒径6μmの破砕溶融シリカ粉末、平均分子量2000、片末端がエポキシ基であるシリコンオイル(シリコンオイルA)、硬化促進剤(トリフェニルフォスフィン)、その他の添加剤を表1に示す割合で混合したのち、ミキシングロールを用い、110℃で4分間混練し、冷却後粉砕し、封止用樹脂組成物を調整した。これらの封止用樹脂組成物を用いて、スパイラルフローを測定した。また、同じ封止用樹脂組成物を用いて、試験片を作成し、曲げ強度、曲げ弾性率を策定した。さらに、84pin ICを成形し、ポストキュア後、85℃、85%の恒温恒湿器中で吸湿を24時間、48時間、及び72時間行った後、吸水率を測定し、超音波探傷装置でダイパット裏面の剥離の有無を観察した後、260℃のはんだ浴に10秒間浸漬させ、パッケージのクラックを観察した。これらの結果を表1に示す。

【0023】表1に示した結果より、本発明の半導体封止用樹脂組成物は、流動性、強度、密着性、吸水性、はんだ耐熱性に優れていることがわかる。

【0024】実施例3、4

ビフェニル型エポキシ樹脂(油化シェル(株)製、YX-4000)、硬化剤B(トリヒドロキシフェニルメタン)、平均粒径21μmの球状溶融シリカ粉末、平均粒径6μmの破砕溶融シリカ粉末、シリコンオイルA、硬化促進剤(トリフェニルフォスフィン)、その他の添加剤を表1に示す割合で混合したのち、実施例1と同様にして各物性を測定した。

【0025】表1に示した結果より、本発明の半導体封止用樹脂組成物は、流動性、強度、密着性、吸水性、は

んだ耐熱性に優れていることがわかる。

【0026】実施例5、6

ビフェニル型エポキシ樹脂（油化シェル（株）製、YX-4000）、硬化剤A、平均粒径 $21\mu\text{m}$ の球状溶融シリカ粉末、平均粒径 $6\mu\text{m}$ の破砕溶融シリカ粉末、平均分子量5000、片末端がフェノール性水酸基であるシリコーンオイル（シリコーンオイルB）、硬化促進剤（トリフェニルフォスフィン）、その他の添加剤を表1に示す割合で混合したのち、実施例1と同様にして各物性を測定した。

【0027】表1に示した結果より、本発明の半導体封止用樹脂組成物は、流動性、強度、密着性、吸水性、はんだ耐熱性に優れていることがわかる。

【0028】実施例7、8

ビフェニル型エポキシ樹脂（油化シェル（株）製、YX-4000）、硬化剤B、平均粒径 $21\mu\text{m}$ の球状溶融シリカ粉末、平均粒径 $6\mu\text{m}$ の破砕溶融シリカ粉末、シリコーンオイルB、硬化促進剤（トリフェニルフォスフィン）、その他の添加剤を表1に示す割合で混合したのち、実施例1と同様にして各物性を測定した。

【0029】表1に示した結果より、本発明の半導体封止用樹脂組成物は、流動性、強度、密着性、吸水性、はんだ耐熱性に優れていることがわかる。

【0030】実施例9、10

ビフェニル型エポキシ樹脂（油化シェル（株）製、YX-4000）、硬化剤（フェノールノボラック樹脂、軟化点 100°C ）、平均粒径 $21\mu\text{m}$ の球状溶融シリカ粉末、平均粒径 $6\mu\text{m}$ の破砕溶融シリカ粉末、シリコーンオイルA、硬化促進剤（トリフェニルフォスフィン）、その他の添加剤を表1に示す割合で混合したのち、実施例1と同様にして各物性を測定した。

10 【0031】表1に示した結果より、本発明の半導体封止用樹脂組成物は、流動性、強度、密着性、吸水性、はんだ耐熱性に優れていることがわかる。

【0032】実施例11、12

ビフェニル型エポキシ樹脂（油化シェル（株）製、YX-4000）、硬化剤（フェノールノボラック樹脂、軟化点 100°C ）、平均粒径 $21\mu\text{m}$ の球状溶融シリカ粉末、平均粒径 $6\mu\text{m}$ の破砕溶融シリカ粉末、シリコーンオイルB、硬化促進剤（トリフェニルフォスフィン）、その他の添加剤を表1に示す割合で混合したのち、実施例1と同様にして各物性を測定した。

20 【0033】表1に示した結果より、本発明の半導体封止用樹脂組成物は、流動性、強度、密着性、吸水性、はんだ耐熱性に優れていることがわかる。

【表1】

表 1

	実施例							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ビフェニルエポキシ	100	100	100	100	100	100	100	100
硬化剤A	50	50	—	—	50	50	—	—
硬化剤B	—	—	50	50	—	—	50	50
球状シリカ粉末 (21 μ m)	500	500	500	500	500	500	500	500
破砕シリカ粉末 (6 μ m)	200	200	200	200	200	200	200	200
シリコンオイルA	5	10	5	10	—	—	—	—
シリコンオイルB	—	—	—	—	5	10	5	10
γ -グリシトシカ酸トリメチルシラン	4	4	4	4	4	4	4	4
トリフェニルフォスフィン	1	1	1	1	1	1	1	1
カーボンブラック	3	3	3	3	3	3	3	3
OPワックス	3	3	3	3	3	3	3	3
スパイラルフロー (cm)	102	95	126	132	94	95	103	109
曲げ強度 (kgf/mm ²)	14	12	13	11	15	13	14	12
曲げ弾性率 (kgf/mm ²)	1680	1450	1620	1390	1590	1340	1540	1300
吸水率 [*] (重量%) (24時間) (72時間)	0.21 0.32	0.22 0.30	0.18 0.28	0.20 0.29	0.20 0.32	0.21 0.29	0.19 0.32	0.20 0.30
クラック発生率 (24時間) (48時間) (72時間)	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10
表面剥離 (24時間)	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし

【0034】比較例1

ビフェニル型エポキシ樹脂（油化シェル（株）製、YX-4000）、硬化剤（フェノールノボラック樹脂、軟化点100℃）、平均粒径21 μ mの球状溶融シリカ粉末、平均粒径6 μ mの破砕溶融シリカ粉末、硬化促進剤（トリフェニルフォスフィン）、その他の添加剤を表1に示す割合で混合したのち、実施例1と同様にして各物性を測定した。結果を表2に示す。

【0035】比較例2

オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂（東都化成（株）製、YDCN700）、硬化剤（フェノールノボラック樹脂、軟化点100℃）、平均粒径21 μ mの球状溶融シリカ粉末、平均粒径6 μ mの破砕溶融シリカ粉*50

*末、シリコンオイルA、硬化促進剤（トリフェニルフォスフィン）、その他の添加剤を表2に示す割合で混合したのち、実施例1と同様にして各物性を測定した。結果を表2に示す。

【0036】比較例3

充填剤として、平均粒径21 μ mの球状溶融シリカ粉末のみを用いて表2に示す割合で混合し、実施例1と同様にして各物性を測定した。結果を表2に示す。

【0037】比較例4

充填剤として、平均粒径6 μ mの溶融破砕シリカ粉末のみを用いて表2に示す割合で混合し、実施例1と同様にして各物性を測定した。結果を表2に示す。

【表2】

表2

	実施例				比較例			
	9	10	11	12	1	2	3	4
ビフェニル型エポキシ樹脂	100	100	100	100	100	—	100	100
α-クロロカルボキシル型エポキシ樹脂	—	—	—	—	—	100	—	—
フェニル系樹脂	50	50	50	50	50	50	50	50
球状シリカ粉末 (21 μm)	500	500	500	500	500	500	700	—
破砕シリカ粉末 (6 μm)	200	200	200	200	200	200	—	700
シリコンオイルA	5	10	—	—	—	5	—	—
シリコンオイルB	—	—	5	10	—	—	—	—
γ-グリシドエポキシド	4	4	4	4	4	4	4	4
トリフェニルフォスフィン	1	1	1	1	1	1	1	1
カーボンブラック	3	3	3	3	3	3	3	3
OPワックス	3	3	3	3	3	3	3	3
スパイラルフロー (cm)	92	89	87	80	99	68	135	20
曲げ強度 (kgf/mm ²)	15	13	15	12	15	12	17	成形不能
曲げ弾性率 (kgf/mm ²)	1670	1420	1610	1360	1920	1620	2180	〃
吸水率 (24時間) (%) (72時間)	0.20 0.31	0.21 0.30	0.20 0.32	0.22 0.30	0.21 0.35	0.23 0.34	0.22 0.39	測定不能
クラック発生率 (24時間) (48時間) (72時間)	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	0/10 0/10 0/10	3/10 8/10 10/10	10/10 10/10 10/10	7/10 10/10 10/10	〃
表面剥離 (24時間)	なし	なし	なし	なし	あり	あり	あり	〃

【0033】

* 耐熱性に優れた硬化物を得ることができるので、これ

【発明の効果】 以上のように本発明の樹脂組成物を使用 用いることによりクラックの発生しない良好な半導体
 すれば、強度を維持した上で、低応力、低吸水性ではん* 40 を得ることができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

C 08 L 63/00

N K B

8416-4 J

H 01 L 23/29

23/31